

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-167885

(43)Date of publication of application : 25.06.1996

(51)Int.Cl.

H04J 13/00

(21)Application number : 06-332717

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 13.12.1994

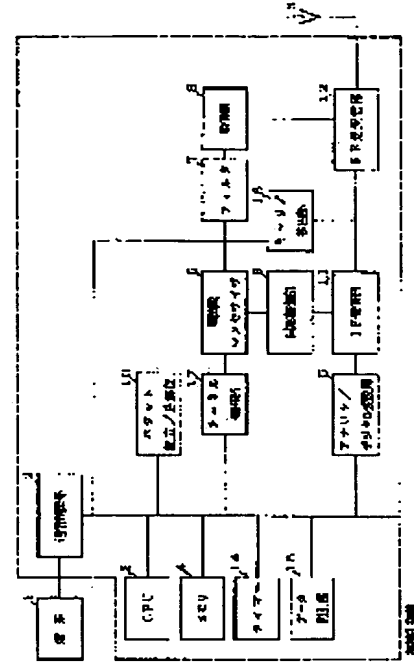
(72)Inventor : UCHIUMI AKIHIRO

(54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the deterioration of quality of the real-time data by providing a means which detects the presence or absence of a carrier in a radio network and a means which artificially transmits a carrier pulse signal to the radio network.

CONSTITUTION: A radio control part A of an idle state is always on standby in a channel f1 and therefore performs the transmission right processing through a carrier detection part 16. If the channel f1 is available after the transmission right processing, a transmission request packet is assembled and sent to a radio control part B together with the packet type, a designated channel number, a transmission destination radio address of 1 octet and a flag. When the transmission of the packet is finished, a CPU 3 switches the channels via a channel selection part 12 and stands by in a frequency channel f2 for the reception grant packet to be sent from the part B. Thus it is possible to prevent a terminal from transmitting continuously plural data packets of higher priority.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-167885

(43)公開日 平成8年(1996)6月25日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 J 13/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 J 13/ 00

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平6-332717

(22)出願日 平成6年(1994)12月13日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 内海 章博

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

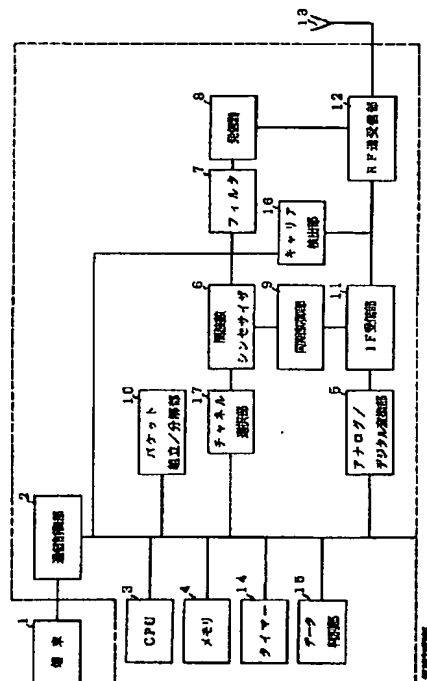
(74)代理人 弁理士 川久保 新一

(54)【発明の名称】 無線通信システム

(57)【要約】

【目的】 優先度の高いデータ送信が大幅に延期されることを回避できるスペクトラム拡散無線通信システムを提供することを目的とする。

【構成】 スペクトラム拡散無線を使用したパケットデータの通信を行うスペクトラム拡散無線通信システムにおいて、一度送信権を獲得し、1データパケットの送信を終えた端末は、次のデータパケットの送信を行うために送信権を獲得する処理に移行するまでに、一定の間隔を設け、その期間中はキャリアセンスを行えない規則を設けることにより、優先度の高い複数のデータパケットを送信する端末が、連続してデータパケットを送信し続けることをなくし、他の優先度の高いデータ送信を実行できるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線ネットワーク上のキャリアの有無を検出する検出手段と、無線ネットワークに擬似的にキャリアパルス信号を送信する送信手段とを有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 請求項 1 の無線通信システムにおいて、さらに、スペクトラム拡散通信によりパケットデータの通信を行う手段を有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 3】 請求項 1 の無線通信システムにおいて、アクセス制御チャネルによりデータパケットの送受信に使用するチャネル番号を確認する確認手段と、複数の端末により無線ネットワークの使用競合が起きた場合に競合制御を行う制御手段を有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 4】 請求項 1 の無線通信システムにおいて、上記データ端末から通信ケーブルを介して転送されるデータのデータ種別を判別する判別手段と、この判別手段を用いて判別されるデータ種別毎に 2 段階の優先度を設定する設定手段とを有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 5】 請求項 4 の無線通信システムにおいて、上記検出手段を用いて行うデータ送信前のキャリア検出時間を上記設定手段を用いて設定される優先度に従い決定する時間決定手段を有することを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、データ端末間でパケットデータを送受信する無線通信システムに関し、特に、ネットワークの使用権を調停するための制御チャネルを 2 種類設け、送信データのデータ種別により使用する制御チャネルを区別し、リアルタイム性が重要視されるデータの送信を行おうとする端末が無線ネットワーク上に競合した場合、無線ネットワークの使用権を各端末に平等に分配することを可能にする無線通信システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、情報化社会が進み、情報通信の媒体として ISDN（デジタル統合サービス網）、また LAN（ローカルエリアネットワーク）などの普及に伴い、携帯型や可搬型コンピュータ、可搬型無線端末等のいわゆる移動端末のローカルエリアネットワーク（LAN）化に対するニーズが高まっている。

【0003】 また、LAN システムを敷設する際の配線の複雑化や、配線工事費用の規模が大きい等の問題も発生している。

【0004】 このような状況の下、デジタル無線通信の一方式であるスペクトラム拡散無線通信方式を用いた、いわゆる無線 LAN システムの開発が進められている。

【0005】 このスペクトラム拡散無線通信方式は、多元接続性、秘匿性、耐干渉性などに優れた無線通信方式であり、従来の有線系 LAN の持つ種々の問題を解決すべく期待がかけられている。

【0006】 このスペクトラム拡散無線通信方式は、変調方式の違いから直接拡散方式と周波数ホッピング方式の 2 種類の方式に大別される。

【0007】 直接拡散通信方式では、PSK、FM、AM 等で 1 次変調が行われた搬送波を送信データよりも広帯域な拡散符号で乗算することによって 2 次変調する。そして、この拡散変調が行われた後の信号のスペクトラムは、1 次変調後の信号のスペクトラムよりも広帯域となるため、単位周波数当たりの電力密度が著しく低下し、他の通信への妨害を回避できる。また、上述の拡散符号を複数使用することにより、複数の通信チャネルを提供することも可能になる。

【0008】 一方、周波数ホッピング方式では、送信データで変調された搬送波周波数を与えられた帯域内でランダムに離散的に切り換えることにより、送信データを広帯域に拡散する方式である。この周波数の切り換えパターン（ホッピングパターン）を複数使用することにより、直接拡散方式と同様に複数の通信チャネルを提供することができる。特に、低速周波数ホッピング変調方式は、周波数シンセサイザ等の回路規模を小さくできるなどの利点が大きいため、盛んに利用されるようになってきている。

【0009】 また、無線 LAN に接続された複数の端末がデータの衝突を起こさずに、1 つのネットワークを効率的に共有するためのアクセス制御には、従来、有線系 LAN の代表的な競合制御方式である CSMA/CD 方式では、転送パケットの衝突を無線ネットワーク上で検出することが極めて難しいため、CSMA/CA (carrier sense multiple access/collision avoidance) という方式が使用されている。

【0010】 この方式では、各端末が、パケットデータの送信を開始する前に無線ネットワークの使用状況を確認し（キャリアセンス）、他の端末が使用していなければデータの送信を開始する。このような方式により他の端末からの送信データとの衝突を避け、各端末に平等なアクセス権を与えることを可能とする。

【0011】 一方、この無線 LAN では、法令で決定される一定の周波数帯域を使用しており、従って、データパケットの伝送速度は限られており、一般的には有線系の LAN よりも低い。

【0012】 この無線 LAN システムを種々の端末が各種のメディア通信に用いることを想定した場合、データ容量が大きくなればなるほど不利となり、また、伝送遅延を嫌うリアルタイム性の要求されるデータ転送では、対等分散という LAN の思想上、ある一端の伝送遅延を操作することが困難であった。

【0013】そこで、このような問題点を解決するために、送信するデータ種別により優先順位を与え、その優先順位によってキャリアセンスの時間を変える方式が用いられている。

【0014】これは、つまり、伝送遅延を嫌うような、優先度の高いデータを送ろうとしている端末が、キャリアセンス時間を短くし、またキャリア発信間隔を短くするため、他の端末に対して早くデータ送信の意思表示ができ、データを他の優先度の低い端末よりも先に送信することができる。

【0015】また、優先度の低いデータを送ろうとしている端末も、キャリアセンス時間を長くすることによって、優先度の高いデータを送ろうとしている端末のキャリアを受けやすくなるので、送信を延期することができるという利点があった。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような優先制御方式を用いる場合、優先度の高いデータ送信を行う端末と優先度の低いデータ送信を行う端末との間の優先制御は保たれるが、優先度の高いデータ送信を行う端末同士が競合した場合には、先に送信権を獲得した端末が無線ネットワークを占有してしまい、優先度の高いデータ送信を行う他の端末が事実上送信を延期せざるを得ないような状況を作り出す可能性がある。

【0017】本発明は、優先度の高いデータ送信が大幅に延期されることを回避できるスペクトラム拡散無線通信システムを提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明は、スペクトラム拡散無線を使用した packets データの通信を行うスペクトラム拡散無線通信システムにおいて、一度送信権を獲得し、1 データパケットの送信を終えた端末は、次のデータパケットの送信を行うために送信権を獲得する処理（つまり、キャリアセンスを行う処理）に移行するまでに、一定の間隔を設け、その期間中はキャリアセンスを行えない規則を設けることにより、優先度の高い複数のデータパケットを送信する端末が、連続してデータパケットを送信し続けることをなくし、他の優先度の高いデータ送信を実行できるようにしたものである。

【0019】

【実施例】図1は、本発明の第1実施例における無線制御部の内部構成を示すブロック図である。

【0020】同図において、データ端末1には、ケーブルを介して無線制御部が接続されており、この無線制御部の通信制御部2との間でデータ通信を行う。

【0021】また、無線制御部は、この無線制御部の全体を制御するCPU3と、各種プログラムやデータを格納するメモリ4と、送受信データをアナログまたはデジタル信号へ変換するアナログ/デジタル変換部5と、周波数シンセサイザ6と、フィルタ7と、発信器8と、同

期制御部9と、送受信データの packets 分解、フレーム処理、packets の組立等を行う packets 組立/分解部10と、IF信号を受信するIF受信部11と、アンテナ13を介してRF信号の送受信を行うRF送受信部12と、各種計時を行うタイマ14と、データの種別（映像、画像、テキスト等）を判別するデータ判別部15と、キャリア検出を行うキャリア検出部16と、無線チャネルを選択するチャネル選択部17とを有する。

【0022】図10は、メモリ4内に初期設定時に配置される8ビットのレジスタ群を示す説明図である。

【0023】図中、10-1は、フロー制御処理時に使用される制御レジスタであり、10-2は、後述する送信権獲得処理時に使用するカウンタレジスタである。また、10-3は、データ種別による優先度を設定するために使用する優先度レジスタであり、10-4は、無線制御部に一意に与えられる無線アドレスである。

【0024】図8は、データパケットのフォーマットを示す説明図である。

【0025】データパケットは、アドレス、パケット番号、データ、CRCからなり、端末からデータ転送を受けた無線制御部は、このパケットフォーマットにデータを変換する。

【0026】図9は、本実施例で用いる無線チャネル構成を示す説明図である。

【0027】無線チャネルは大きく3つの部分に分けられる。まず、F1、F2は、制御チャネルであり、制御チャネル上にキャリア（短い期間のパルス）を一定間隔毎に送信することで、他の端末に送信する準備ができていることを通知する。また、このチャネルをセンスすることで、送信準備のできている端末の存在を確認することもできる。

【0028】もし、キャリアを送信した端末が同時期に他のキャリアを確認したならば、送信権要求が競合していると判断して、ランダムな期間だけキャリア送信を延期し、再度送信権要求を行う。このようにして送信権の獲得処理を行う。

【0029】また、F3～Fnはデータチャネルであり、制御チャネルにて送信権を獲得した端末が、このチャネルを用いてデータの送信並びにコマンドの送信を行う。

【0030】図2は、本実施例における端末同士の送受信プロトコルの概要を示すシーケンス図であり、図3～図7は、本実施例の動作を示すフローチャートである。

【0031】本実施例では、データを送信するデータ端末を端末A、データを受信するデータ端末を端末Bとし、端末Aは無線制御部Aに接続され、端末Bが無線制御部Bに接続されていると想定し、端末Aから端末Bへデータが送信される場合について説明する。

【0032】初めに図2を用いて、端末Aおよび無線制御部Aの送信動作、並びに端末Bおよび無線制御部Bの

受信動作の概要を説明する。

【0033】端末Aから無線制御部Aに送信要求が発生し、送信データが転送されたならば、無線制御部Aは制御チャンネルf1上の送信中のデータの有無を確認する(キャリアセンス)。

【0034】そして、チャンネルf1が他の端末により使用されていなければ、送信要求パケットを組み立て、無線制御部Bに対して送信する。

【0035】送信要求パケットを受信した無線制御部Bは、制御チャンネルf2のキャリアセンス後、無線制御部Bが受信可能状態であれば、受信許可パケットを端末Aに対して送信する。

【0036】受信許可パケットを受信した端末Aは、データチャンネルfxのキャリアセンスの後、データパケットの送信を開始する。

【0037】最終パケットの送信が終了し、無線制御部Bで受信エラーが確認されなければ、無線制御部Bは受信応答パケットを端末Aに対して送信して受信完了を通知し、さらに端末Bに受信データを転送する。

【0038】このようにしてデータが端末間で送受信される。

【0039】次に、端末Aおよび無線制御部A内部の送信動作を詳細に説明する。

【0040】まず、無線アドレスの決定方法について説明する。

【0041】端末Aから無線制御部Aに送信要求が発生し(S3-1)、無線制御部Aに対して送信データが転送されたならば、通信制御部2は、データをメモリ4に一時的に格納する。

【0042】CPU3は、データ種別の判別が行われた上記データを、パケット組立/分解部10により固定長のデータに分解するとともに、分解されたデータの前後に、図8に示す通り、フラグ、送信先送信元無線アドレスフレーム、イーサネットアドレスフレーム、パケット種別フレーム、エラー検出用のCRCチェックフレームを付加し、データパケットを完成させる(S3-2)。

【0043】次に、CPU3は、端末Aから転送されたデータをメモリ4から読み出し、データ判別部15により送信データのデータ種別を判別する(S3-3)。

【0044】そして、判別の結果、データ種別がリアルタイム性の高い(伝送遅延を嫌う)データであるならば、優先度レジスタ10-3にランク「A」をセットする(S3-5)。

【0045】また、それ以外のデータ、例えば、伝送遅延を許容するデータであるならば、優先度レジスタ10-3に「B」を設定する(S3-6)。

【0046】次に、CPU3は、送信権処理を行う(S3-7)。以下、この送信権処理の詳細について説明する。

【0047】まず、カウンタレジスタ10-2の値を初

期化(初期化の値は任意)し(S4-1)、チャンネルfxにおいて、キャリアパルスを送信する(S4-2)。

【0048】その後、チャンネルfxをセンスし(S4-3)、無線制御部Aが送信したキャリア以外のキャリアの存在を確認する。

【0049】もし、他のキャリアの存在が確認できないのであれば(S4-4)、再びS4-2からS4-3までの処理をカウンタレジスタ10-2の値が0になるまで繰り返す(S4-6)。

10 【0050】カウンタレジスタ10-2が0になるまで他のキャリアの存在が確認できないならば、競合する他の端末がいないと判断して処理を終了する。

【0051】また、前記S4-4で制御チャンネルf1をセンスした時に他のキャリアの存在が確認された場合には、同時に送信権を獲得しようとしている端末が他に存在すると判断して、送信を一定時間だけ延期し(S4-5)、再びステップからの処理を開始する。

【0052】次に、無線チャンネル選択について説明する。

20 【0053】本システムにおいてはデータパケットの送受信に先立ち、無線制御部Aと無線制御部Bの間で、データを送信するための無線チャンネルを決める必要がある。

【0054】本実施例では、アイドル状態の無線制御部は必ずチャンネルf1で待機しているので、無線制御部Aは、キャリア検出部11を利用して送信権処理を行う。

【0055】送信権処理の後、チャンネルf1の使用が可能になれば、送信要求パケットを組み立て、無線制御部Bに対して送出する(S3-8)。

30 【0056】この送信要求パケットには、パケット種別(送信要求、受信許可、異常終了)、指定チャンネル番号(本実施例では、f4を用いる)、1オクテットの送信先無線アドレス、フラグが付けられる。

【0057】そして、送信要求パケットの送信終了後は、CPU3がチャンネル選択部12によってチャンネルを切り替え、周波数チャンネルf2で無線制御部Bから送られる受信許可パケットを待機する。

40 【0058】このように送信権処理を終え、端末Aが送信権を獲得したならば、図5に示すパケット送信処理を行う。

【0059】次に、パケット送信処理の方法について説明する。

【0060】まず、無線制御部Bから受信許可パケットを受け取ると(S5-3)、CPU3は、無線制御部Aと無線制御部Bの間で上記データパケットを送受信する周波数チャンネルが了解されたと判断し、データパケットの送信処理を開始する。

50 【0061】まず、無線制御部Aは、データチャンネルf4に周波数を移し(S5-4)、チャンネルf4における送信権処理を行う(S5-5)。

【0062】そして、チャンネルf4の使用が可能になったならば、プリアンプル信号を送出し、引き続きデータパケットの送信を開始する(S5-6)。

【0063】そして、データパケットの送信後、優先度レジスタを読み込み、値が「A」ならば(S5-8)、T1秒ウェイト(S5-9)した後、再度送信権処理を行い、次のデータパケットの送信を開始する。

【0064】また、前記S5-8で優先度レジスタの値が「B」ならば、ウェイトせずに次のデータパケットのための送信権処理を開始する。

【0065】そして、以上のような処理を繰り返し、データパケットを全て送信し終えたならば(S5-7)、無線制御部Aは制御チャンネルf2に周波数を移し(S5-10)、無線制御部Bからの受信応答パケットを待つ。

【0066】無線制御部Aが無線制御部Bから受信応答パケットを受信したならば(S5-11)、無線制御部Aは、無線制御部Bが正常に受信を終了したと見なし、全送信処理を終了する。

【0067】その後、無線制御部Aは、他端末の無線制御部からの制御パケットの受信に備え、チャンネルf1に周波数を切り替え、アイドル状態にて待機する。

【0068】また、前記S5-11で一定時間待っても無線制御部Bから受信応答パケットを受信しない、つまり、受信応答パケットを受信しないままタイム14がタイムアウトしたならば(S5-12)、CPU3は、異常終了パケットを通信制御部2を介して端末Aに対して送信する(S5-13)。

【0069】次に、パケット受信処理について、無線制御部B内部でのパケット受信動作を説明する。

【0070】無線制御部Aからの送信要求パケットを受信(S6-1)したRF送受信部12は、IF受信部11を介してCPU3に通知する。

【0071】送信要求パケットを受け取ったCPU3は、送信要求パケットから送信先無線アドレスフレームを抽出し(S6-2)、自分の所有するアドレス(本実施例の場合、B2)と比較する。

【0072】もし、この送信先無線アドレスが自分の所有するアドレスと同一であり(S6-3)、かつ、無線制御部Bがデータ受信可能状態であるならば、周波数をチャンネルf2に切り替え(S6-4)、送信権処理を行う(S6-5)。

【0073】そして、この送信権処理の結果、無線ネットワークが他の端末により使用されていないのであれば、受信許可パケットを組み立て、無線制御部Aに対して受信許可パケットを送信(S6-6)した後、データチャンネルf4に周波数を移し(S7-2)、待機する。

【0074】逆に、データパケット中の送信先無線アドレスフレームの値が端末Bの無線アドレスと異なる場合には(S7-1)、受信処理を終了する。

【0075】また、前記受信許可パケットに引き続き、第1データパケットを受信したならば(S7-3)、フィルタ7、IF受信部11を介して、この第1データパケットをデジタルデータに変換する。

【0076】CPU3は、この第1データパケット内の送信先無線アドレスフレームを読み込み(S7-4)、この送信先無線アドレスフレームの値が無線制御部Aが保有する無線アドレス9-4と一致していることを確認する(S7-5)。

10 【0077】そして、S7-5において、各アドレスが一致しているならば、データのCRCチェックを行い、その結果、パケット中に転送誤りがないと判明した場合、正常受信として前記データパケットをメモリ4に格納する。

【0078】また、S7-5において、各アドレスが一致していない場合には、受信したデータパケットを廃棄する(S7-1)。

20 【0079】このようにアドレスの照合を行いながらデータパケットの受信を繰り返し、最終データパケットを正常に受信したならば(S7-6)、受信応答パケットを組み立て、チャンネルをf2に切り替えた後、送信権処理を行い、受信応答パケットを無線制御部Aに対して送信して(S7-9)、受信動作を終了する。

【0080】また、前記S7-3でデータパケットが受信できず、タイム14がタイムアウトした場合(S7-10)、無線制御部Bは通信制御部2を使用して、異常終了パケットを端末Bに対して送信する(S7-11)。

30 【0081】なお、以上の第1実施例においては、複数のチャンネルを有する周波数ホッピング方式を用いたスペクトラム拡散無線通信システムについて説明したが、本発明は無線通信方式やチャンネルの構成等に依存するものではない。

【0082】例えば、チャンネル数が1チャンネルのみのシステムにおいても、上記第1実施例と全く同様の構成で上記効果を得ることが可能である。

40 【0083】また、無線媒体に関して、上記第1実施例においては電波を使用するとしていたが、光を用いても、上記第1実施例と全く同様の効果を得ることができる。

【0084】上記第1実施例においては、送信意思を他の端末へ通知するためのキャリアパルスを送信するまでの時間を短縮するために、送信先無線アドレスを送信するまでの時間を変えることによって、同様にデータの優先度をつけて送信することができるため、上記第1実施例と全く同様の効果を得ることができる。

【0085】

50 【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

一度データパケットの送信を終えた端末は、次のデータパケットの送信を行うためのキャリアセンスに移行するまでに一定の間隔を空けるため、優先度の高い複数のデータパケットを送信する端末が、連続してデータパケットを送信し続けることがなくなる。

【0086】従って、伝送遅延を嫌うリアルタイムデータを扱う無線ネットワーク上の端末が複数存在し、無線ネットワーク上で送信の競合を起こした場合にも、競合している端末に平等に送信権を分配できるため、送信権獲得率の低下により待ち時間が増加し、データのリアルタイム性が確保できない状況を回避でき、リアルタイムデータの品質劣化を防ぐことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】上記実施例における端末同士の送受信プロトコルの概要を示すシーケンス図である。

【図3】上記実施例の動作を示すフローチャートである。

【図4】上記実施例の動作を示すフローチャートである。

【図5】上記実施例の動作を示すフローチャートである。

【図6】上記実施例の動作を示すフローチャートである。

【図7】上記実施例の動作を示すフローチャートである。

【図8】上記実施例におけるデータパケットのフォーマットを示す説明図である。

【図9】上記実施例で用いる無線チャネル構成を示す説明図である。

【図10】上記実施例において、メモリ内に初期設定時に配置される8ビットのレジスタ群を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1…データ端末、
- 2…通信制御部、
- 3…CPU、
- 4…メモリ、
- 5…アナログ／デジタル変換部、
- 6…周波数シンセサイザ、
- 7…フィルタ、
- 8…発信器、
- 9…同期制御部、
- 10…パケット組立／分解部、
- 11…IF受信部、
- 12…RF送受信部、
- 13…アンテナ、
- 14…タイマ、
- 15…データ判別部、
- 16…キャリア検出部、
- 17…チャネル選択部。

【図8】

送信要求パケット（使用周波数1）



受信許可パケット（使用周波数2）



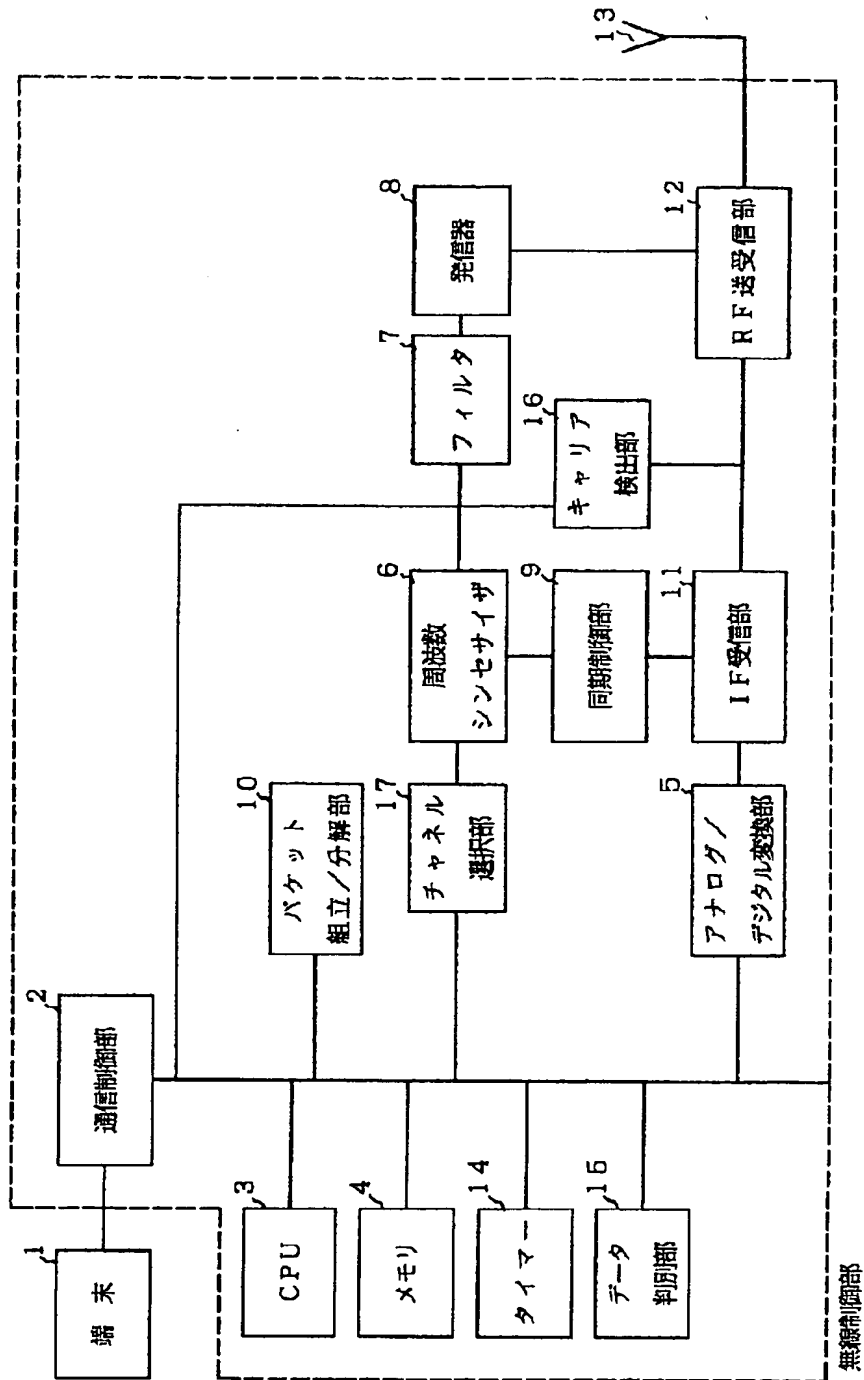
送信データパケット（使用周波数13-1x）



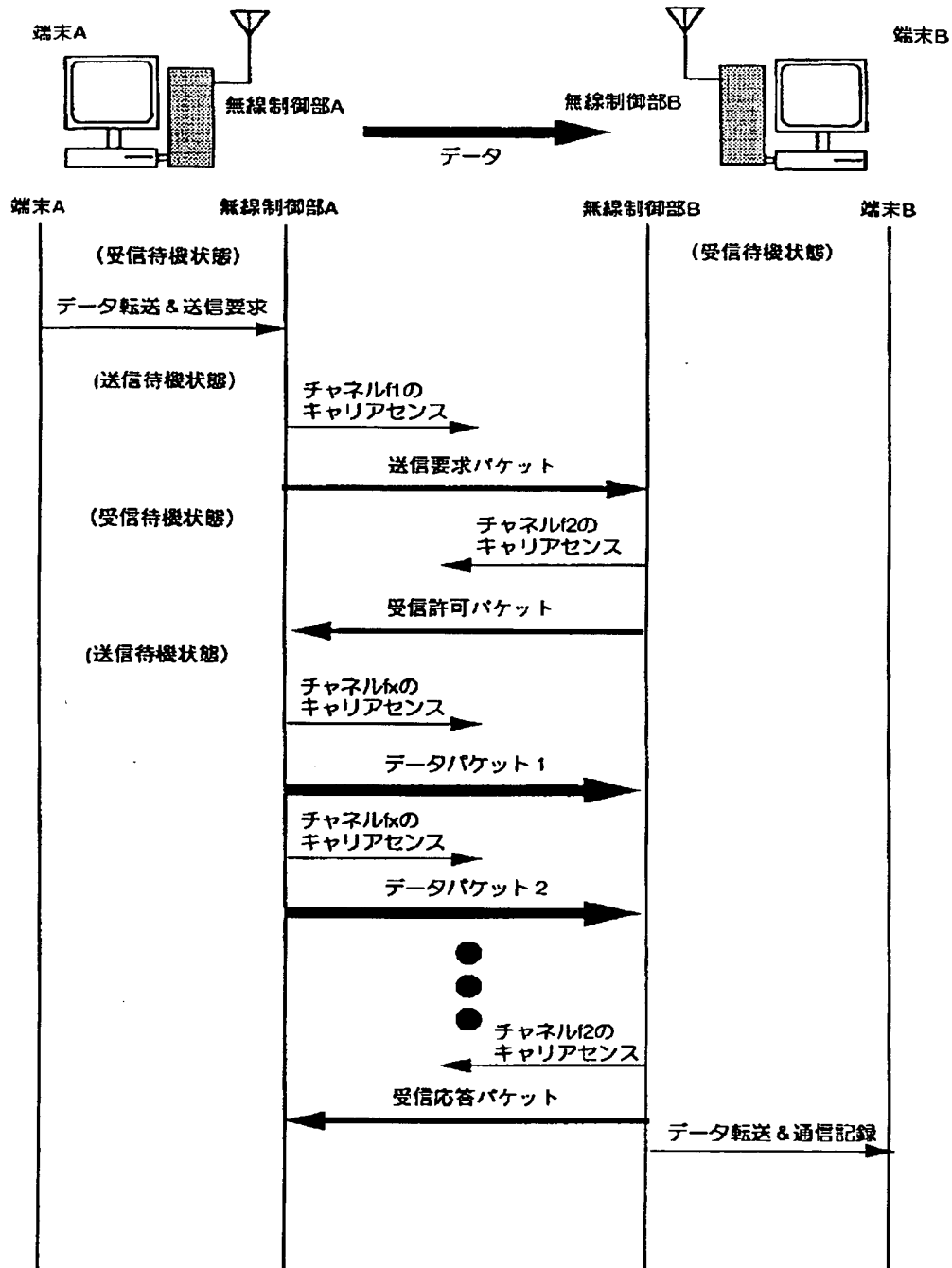
F:フラグ
WDA=送信先無線アドレス・フィールド
C=制御フィールド
TY=データタイプ・フィールド
DA=送信元イーサネットアドレス・フィールド
SA=受信元イーサネットアドレス・フィールド
PN=パケット番号・フィールド
FR=周波数・フィールド
DATA=データ・フィールド
RE=リザーブ・フィールド
CRC=フレーム検査・フィールド

パケットフォーマット

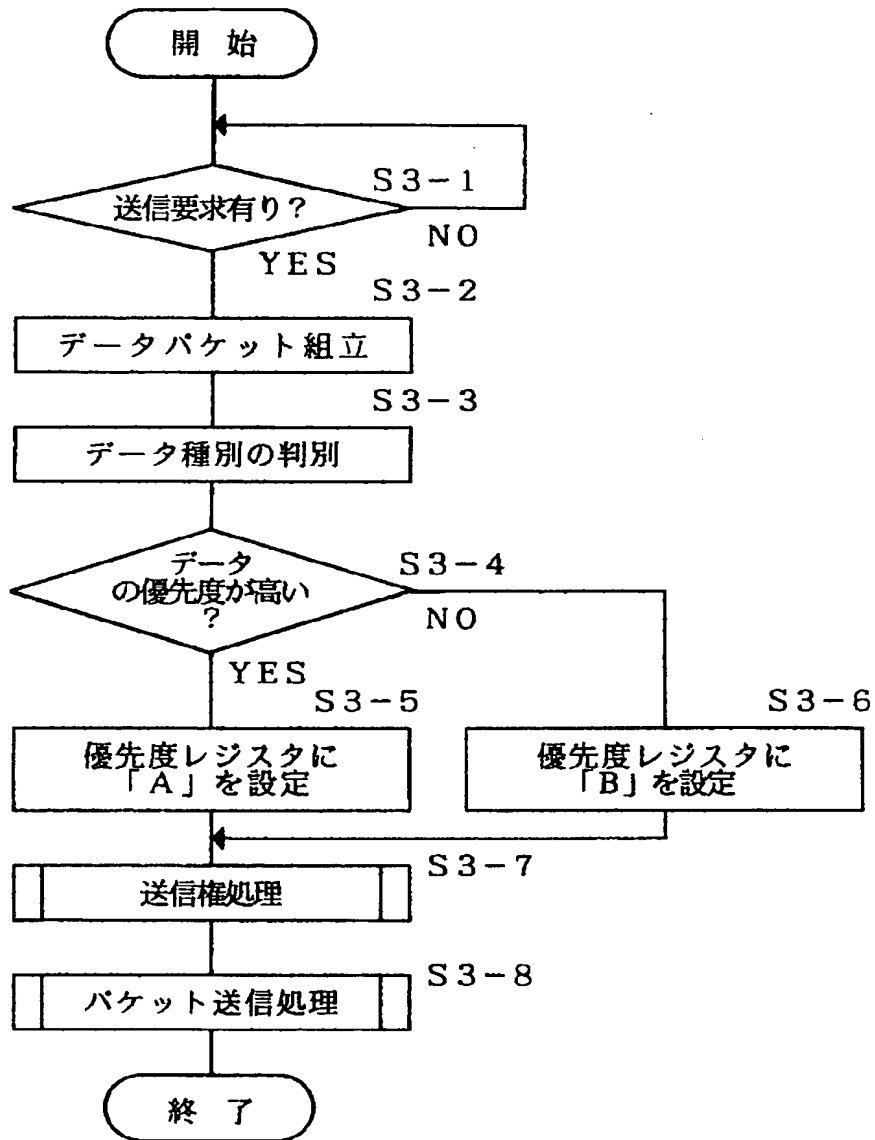
【図 1】



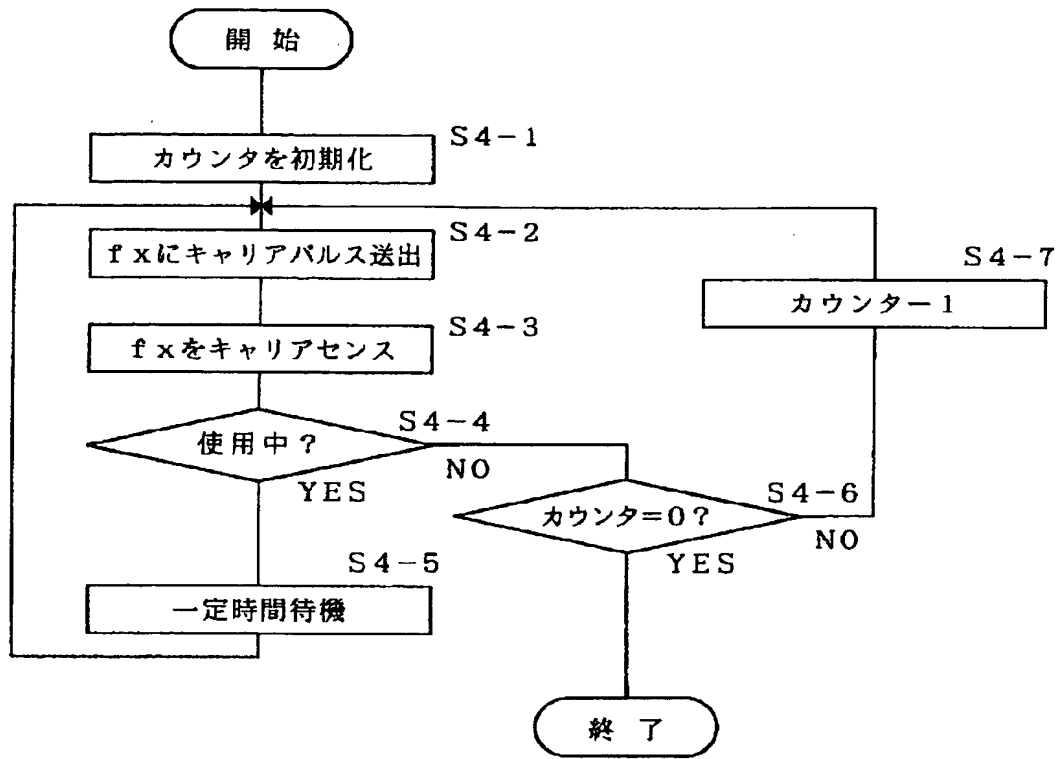
【図2】



【図 3】

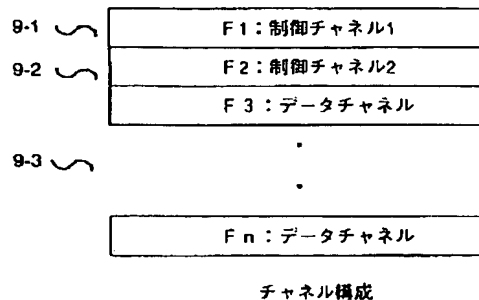


【図4】

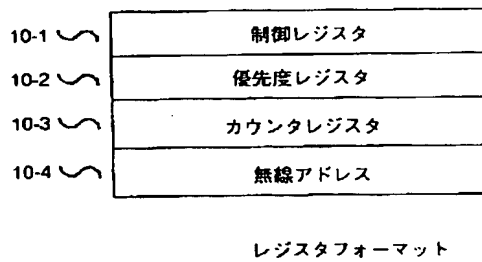


K3096

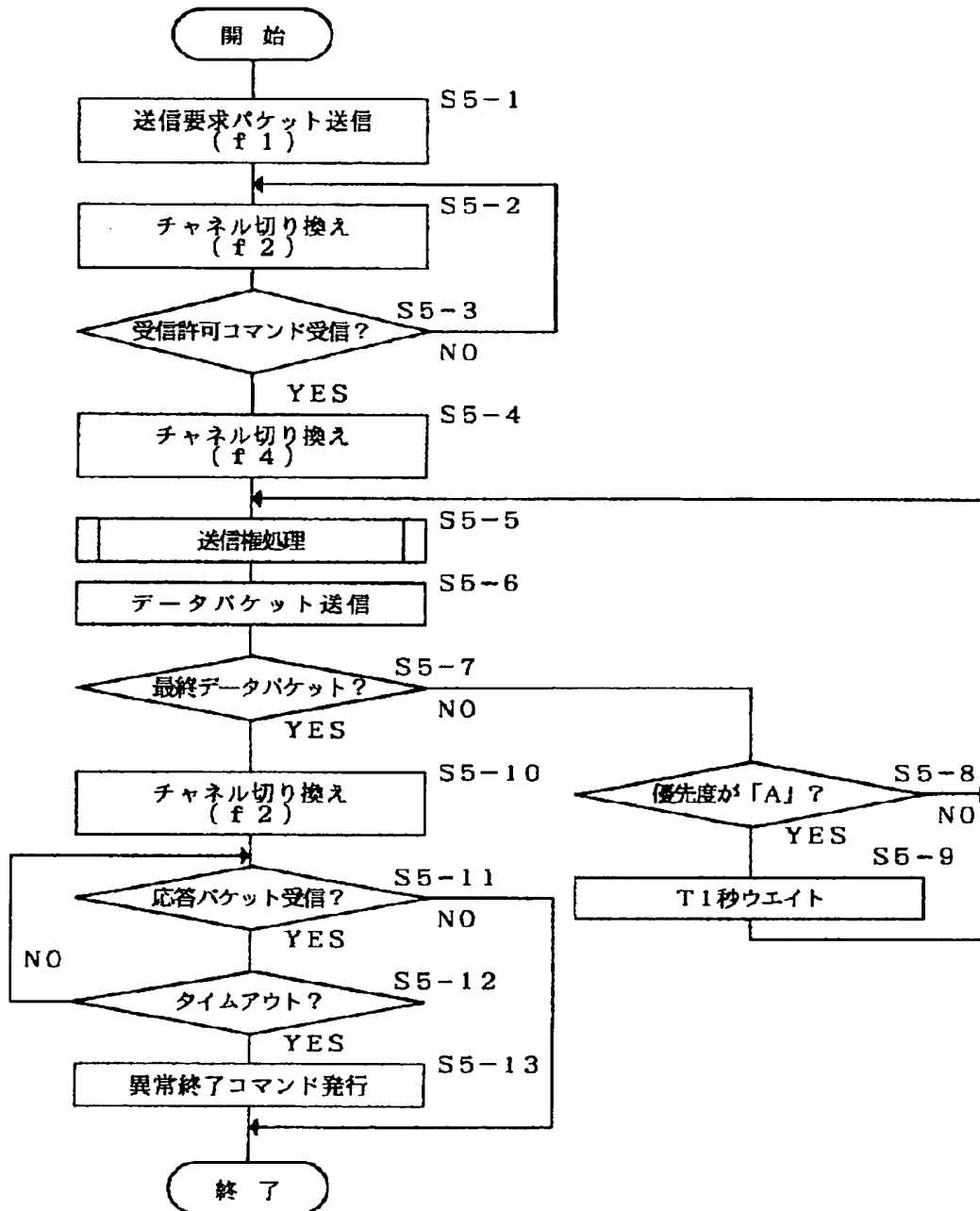
【図9】



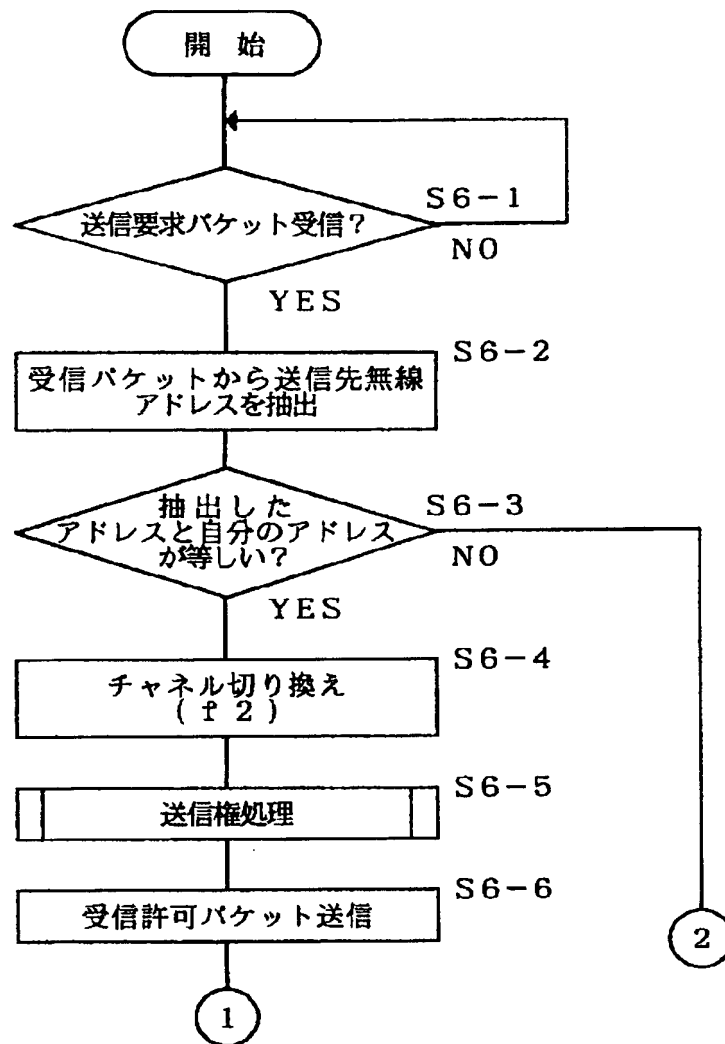
【図10】



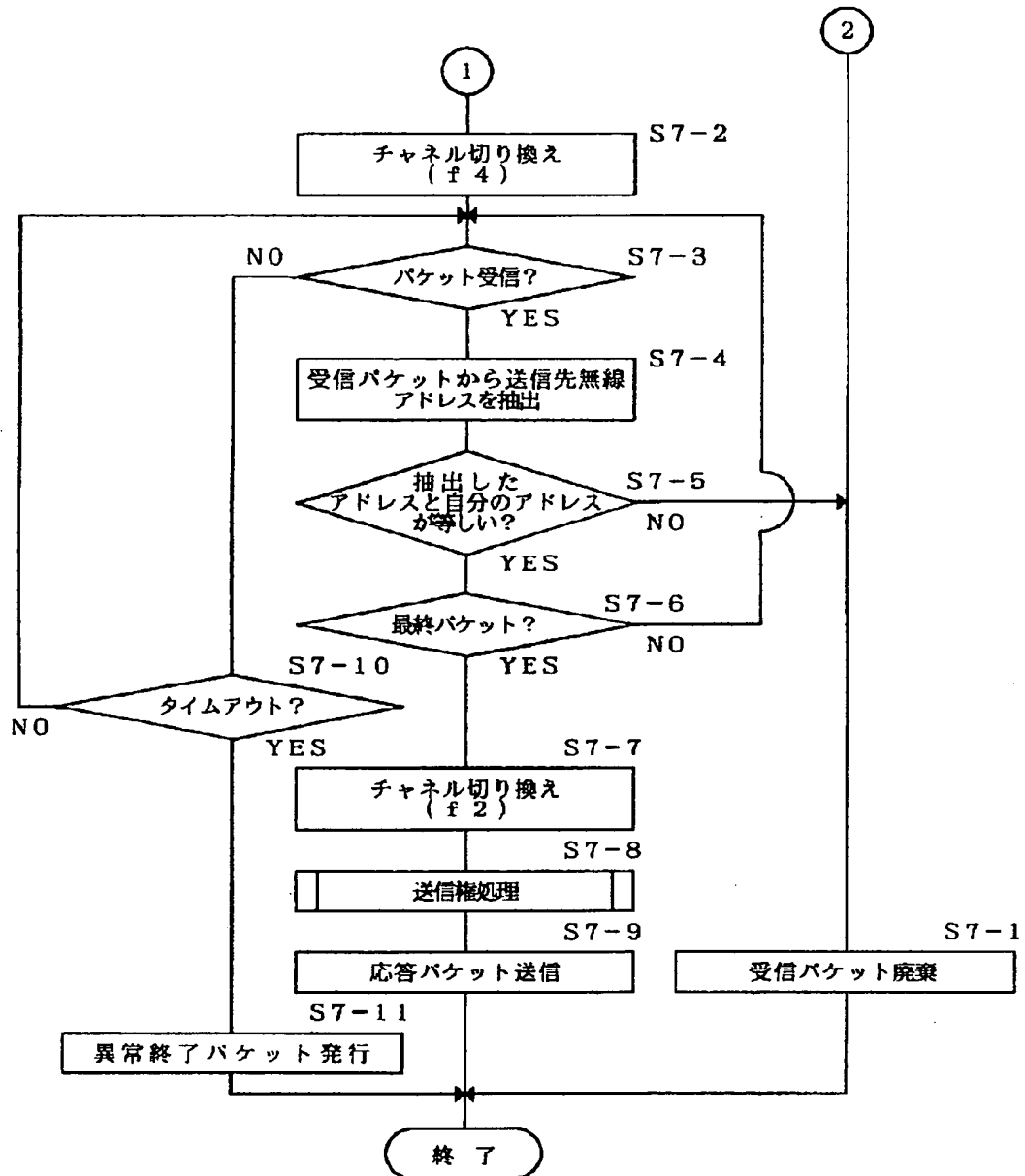
【図 5】



【図 6】



【図 7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)